

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Емец Валерий Сергеевич  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 26.06.2026 18:28:10  
Уникальный программный идентификатор:  
f2b8a1573c931f1098cfe699d1debd94fcff35d7

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Рязанский институт (филиал) федерального государственного  
автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Московский политехнический университет»**

**Рабочая программа дисциплины**

**«Теоретическая механика»**

Направление подготовки

**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств**

Направленности образовательных программ:

**Технология машиностроения,**

**Промышленный дизайн,**

**Металлорежущие станки и инструменты**

Квалификация, присваиваемая выпускникам

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная, заочная**

**Год набора – 2026**

**Рязань  
2026**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриата по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 1044 от 17 августа 2020 года;

- учебным планом по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, направленность «Технология машиностроения».

Рабочая программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.7 Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации).

Автор: Лощинин Н.В., доцент кафедры «Машиностроение, энергетика и автомобильный транспорт»

Программа одобрена на заседании кафедры «Машиностроение, энергетика и автомобильный транспорт» (протокол № 3 от 19.03.2026).

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

## 1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является

- формирование у обучающихся общепрофессиональной компетенции, направленной на развитие навыков исследовательской деятельности / проектной деятельности, необходимых для решения следующих задач профессиональной деятельности.

Таблица 1 - Задачи профессиональной деятельности

| Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда) | Типы задач профессиональной деятельности | Задачи профессиональной деятельности                                                 |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 40 Сквозные виды профессиональной деятельности              | производственно-технологический          | Технологическая подготовка производства машиностроительных изделий средней сложности |

К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению следующих трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами.

Таблица 2 - Трудовые функции, соотнесенные с профессиональными стандартами

| Наименование профессиональных стандартов (ПС)                                   | Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина       | Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина                    |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 40.031 Специалист по технологиям механосборочного производства в машиностроении | С, Технологическая подготовка производства машиностроительных изделий средней сложности | Проектирование простой технологической оснастки для изготовления машиностроительных изделий |

## 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины «Теоретическая механика» у обучающегося формируется общепрофессиональная компетенция (ОПК): ОПК-1. Содержание указанной компетенции и перечень планируемых результатов обучения по данной дисциплине представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Планируемые результаты обучения

| Код и наименование компетенции                                           | Код и наименование индикатора достижения компетенции                             | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                   | Основание (ПС) * для профессиональной компетенции |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| ОПК-9. Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения | ОПК-9.1. Применяет основные законы механики при проектировании различных изделий | Знает:<br>- основные понятия и концепции теоретической механики, важнейшие теоремы механики и их следствия, порядок применения теоретического аппарата механики в важнейших практических приложениях;<br>- определения основных |                                                   |
|                                                                          |                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                 |                                                   |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | <p>механических величин, понимая их смысл и значение для теоретической механики.</p> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основные понятия законы и модели механики для интерпретации и исследования механических явлений с применением соответствующего теоретического аппарата;</li> <li>- пользоваться определениями механических величин и понятий для правильного истолкования их смысла;</li> <li>- объяснять характер поведения механических систем с применением важнейших теорем механики и их следствий;</li> <li>- записывать уравнения, описывающие поведение механических систем, учитывая размерности механических величин и их математическую природу (скаляры, векторы, линейные операторы);</li> <li>- решать типовые задачи по основным разделам курса.</li> </ul> <p>Имеет навыки (владеет):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- построения и исследования математических и механических моделей технических систем;</li> <li>- применения основных законов теоретической механики при решении естественнонаучных и технических задач;</li> <li>- применения типовых алгоритмов исследования равновесия и движения механических систем.</li> </ul> |  |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теоретическая механика» входит в состав дисциплин базовой части блока 1 образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств направленности (профиля) «Технология машиностроения»

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: математика, физика, информатика.

**Студент должен:**

**Знать:**

- элементарную математику (алгебра, геометрия и тригонометрия);
- высшую математику (векторная алгебра, линейная алгебра, алгебра матриц; теория элементарных функций); начала мат. анализа (производные, интегралы функций одной и нескольких переменных); решение линейных и нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений;
- курс физики (механика);
- информатику.

**Уметь:**

- применять полученные знания по математике, физике и информатике к решению задач теоретической механики.

**Владеть:**

- основными навыками решения задач векторной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления;
- основными навыками работы на персональном компьютере, включая работу в офисных программах, интернете, в локальных сетях, некоторых графических редакторах и математических пакетах.

Изучение дисциплины «Теоретическая механика» является необходимым условием для эффективного освоения дисциплин: «Сопротивление материалов», «Детали машин и основы конструирования», «Теория механизмов и машин» и дисциплин профессиональной направленности.

Таблица 4 - Структурно-логическая схема формирования компетенций

| Компетенция | Предшествующие дисциплины       | Данная дисциплина      | Последующие                                                                                                                     |
|-------------|---------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-9       | Математика, Физика, Информатика | Теоретическая механика | «Сопротивление материалов», «Детали машин», «Теория механизмов и машин»<br>«Гидравлика и гидропривод», «Основы конструирования» |

## 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **4 з.е. (144 час.)**, их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице 5.

Таблица 5 - Распределение часов по видам работ и семестрам (очная/заочная)

| Виды учебных занятий и работы обучающихся                                                      | Трудоёмкость, час |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Формат изучения дисциплины (традиционный или с использованием элементов электронного обучения) |                   |
| Общая трудоёмкость дисциплины, час. (з.е.)                                                     | 144 (4)           |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:       | 72/20             |
| Аудиторная работа (всего), в т.ч.                                                              | 72/20             |
| Лекции                                                                                         | 36/10             |
| Практические занятия                                                                           | 36/10             |

|                                                                                    |               |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Лабораторные работы                                                                | -             |
| <b>Внеаудиторная работа, в т.ч.:</b>                                               | -             |
| Г рупповая консультация                                                            | -             |
| <b>Самостоятельная работа всего, в т.ч.:</b>                                       | <b>72/124</b> |
| Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины                                      | 60/100        |
| Расчётно-графические работы                                                        | 12/24         |
| <b>Вид промежуточной аттестации (З - зачет, Э - экзамен, ЗО - зачет с оценкой)</b> | <b>З, Э</b>   |

### 3.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов заочной формы обучения

Распределение разделов дисциплины «Теоретическая механика» по видам учебных занятий и их трудоемкость указаны в таблице 6.

Таблица 6 - Разделы дисциплины «Теоретическая механика» и их трудоемкость по видам учебных занятий

| № п/п | Раздел дисциплины                | Общая трудоемкость (в часах) | Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах) |                      |                        |                                      |                              |
|-------|----------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------|--------------------------------------|------------------------------|
|       |                                  |                              | Лекции                                                                                     | Практические занятия | Самостоятельная работа | Формы текущего контроля успеваемости | Вид промежуточной аттестации |
| 1     | 2                                | 3                            | 4                                                                                          | 5                    |                        | 8                                    | 9                            |
|       | <b>Третий семестр</b>            |                              |                                                                                            |                      |                        |                                      |                              |
| 1     | <b>Статика</b>                   | <b>31</b>                    | <b>2</b>                                                                                   | <b>1</b>             | <b>28</b>              | РГР, тест                            |                              |
| 2     | <b>Кинематика</b>                | <b>36</b>                    | <b>4</b>                                                                                   | <b>2</b>             | <b>30</b>              | РГР, тест                            |                              |
| 3     | <b>Динамика</b>                  | <b>41</b>                    | <b>2</b>                                                                                   | <b>1</b>             | <b>38</b>              | РГР, тест                            |                              |
|       | <b>Форма аттестации</b>          |                              |                                                                                            |                      |                        |                                      | <b>Зач<br/>Экз</b>           |
|       | <b>Всего часов по дисциплине</b> | <b>144</b>                   | <b>36/10</b>                                                                               | <b>36/10</b>         | <b>72/124</b>          |                                      |                              |

### 3.2 Содержание дисциплины «Теоретическая механика», структурированное по разделам (темам)

Содержание лекционных занятий приведено в таблице 7, содержание практических занятий - в таблице 8.

Таблица 7 - Содержание лекционных занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Статика                         | <p>Теоретическая механика и ее место среди естественных и технических наук. Механика как теоретическая база ряда областей современной техники.</p> <p>Основные понятия статики: абсолютно твердое тело, сила и проекция силы на ось, эквивалентные системы сил, равнодействующая, уравновешенная система сил. Сосредоточенные и распределенные силы. Аксиомы статики.</p> <p>Основные виды связей и их реакции: гладкая поверхность, опирание углом или на угол; гибкая нерастяжимая нить; цилиндрический шарнир (подшипник); сферический шарнир (подпятник); невесомый стержень. Опоры и опорные реакции балок: шарнирно подвижная опора, шарнирно неподвижная опора, жесткая заделка.</p> |

|   |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |            | <p>Моменты силы относительно точки (центра) и оси. Алгебраический момент силы.</p> <p>Пара сил. Момент пары как вектор. Основные свойства пары и системы пар. Алгебраический момент пары.</p> <p>Главный вектор и главный момент системы сил. Лемма о параллельном переносе силы. Основная теорема статики. Критерий эквивалентности двух систем сил. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. Аналитические условия равновесия произвольных пространственной и плоской системы сил. Статически определенные и статически неопределенные задачи. Равновесие системы тел.</p> <p>Равновесие тел при наличии трения. Основные виды трения. Законы трения скольжения. Коэффициент трения скольжения. Угол и конус трения. Условия равновесия тела на шероховатой опорной поверхности. Законы трения качения. Коэффициент трения качения.</p> <p>Центр тяжести твердого тела и формулы для определения его координат. Центры тяжести объема, площади и линии. Центры тяжести дуги окружности, треугольника и кругового сектора.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 2 | Кинематика | <p>Кинематика точки. Способы задания движения точки. Векторный способ задания движения точки. Координатный способ задания движения точки.</p> <p>Естественный способ задания движения точки. Естественный трехгранник. Алгебраическая скорость точки. Определение ускорения точки по ее проекциям на оси естественного трехгранника; касательное и нормальное ускорения точки. Законы равнопеременного и равномерного движения точки.</p> <p>Классификация видов движения твёрдого тела. Теорема о проекциях скоростей двух точек тела на соединяющую их прямую как ось.</p> <p>Поступательное движение твердого тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек твердого тела при поступательном движении.</p> <p>Уравнение [закон] вращения твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Законы равнопеременного и равномерного вращения. Скорости и ускорения точек твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.</p> <p>Плоское движение твердого тела и движение плоской фигуры в ее плоскости. Уравнения движения плоской фигуры и основные кинематические характеристики плоского движения. Теоремы о сложении скоростей и о сложении ускорений точки при плоском движении. Мгновенный центр скоростей и случаи его нахождения. Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей.</p> <p>Понятие о сложном движении точки [твёрдого тела]. Абсолютное, относительное и переносное движения. Правило нахождения относительных и переносных кинематических характеристик. Теорема о сложении скоростей. Теорема Кориолиса о сложении ускорений. Модуль и направление ускорения Кориолиса.</p> |
| 3 | Динамика   | <p>Предмет динамики. Основные понятия и определения: масса материальной точки, сила. Силы, зависящие от</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |



|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>времени, от положения точки и от ее скорости. Законы Галилея - Ньютона. Инерциальная система отсчета. Основное уравнение и две задачи динамики точки.</p> <p>Решение первой задачи динамики и последовательность её решения.</p> <p>Решение второй (основной) задачи динамики. Начальные условия и их применение при интегрировании уравнений движения. Последовательность выполнения расчётной схемы при решении второй задачи динамики.</p> <p>Основное уравнение динамики точки для относительного движения.</p> <p>Механическая система. Классификация сил, действующих на систему: силы активные и реакции связей; силы внешние и внутренние. Свойства внутренних сил. Масса системы, и её центр масс.</p> <p>Момент инерции твердого тела относительно оси; радиус инерции. Теорема о моментах инерции</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|  |  | <p>относительно параллельных осей или теорема Гюйгенса- Штейнера. Примеры вычисления моментов инерции: однородных тонкого стержня, тонкого круглого кольца [полого цилиндра] и круглого диска [полого цилиндра].</p> <p>Центробежные моменты инерции. Главные и центральные оси инерции.</p> <p>Количество движения [импульс] материальной точки и механической системы. Его выражение через массу и скорость центра масс системы.</p> <p>Элементарный импульс силы. Импульс силы за конечный промежуток времени. Теорема об изменении количества движения [импульса] механической системы. Закон сохранения количества движения [импульса].</p> <p>Теорема о движении центра масс системы. Закон сохранения скорости, и движения центра масс системы.</p> <p>Дифференциальные уравнения поступательного движения твёрдого тела.</p> <p>Моменты количества движения материальной точки относительно центра и оси. Теорема об изменении момента количества движения материальной точки.</p> <p>Кинетические моменты механической системы, относительно центра и оси. Кинетический момент вращающегося твердого тела относительно оси вращения. Теорема об изменении кинетического момента механической системы, в том числе в её движении относительно осей, движущихся поступательно вместе с центром масс. Закон сохранения кинетического момента.</p> <p>Дифференциальное уравнение вращательного движения твёрдого тела.</p> <p>Элементарная работа силы; аналитические выражения элементарной работы. Работа силы на конечном пути точки её приложения, работа силы тяжести и силы упругости как потенциальных сил. Работа и мощность сил, приложенных к твердому телу, вращающемуся вокруг неподвижной оси. Работы внутренних сил для неизменяемой системы, и реакций связей для системы с идеальными связями.</p> |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>Кинетическая энергия материальной точки и механической системы.</p> <p>Нахождение кинетической энергии для частных видов движения твёрдого тела: поступательного, вращательного и плоского.</p> <p>Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. Потенциальное силовое поле.</p> <p>Принцип Даламбера для материальной точки; сила инерции материальной точки.</p> <p>Главный вектор и главный момент сил инерции. Приведение сил инерции в практически важных частных случаях движения твёрдого тела.</p> <p>Принцип Даламбера для механической системы. Его применение к нахождению динамических реакций опор вращающегося твёрдого тела.</p> |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Таблица 8 - Содержание практических занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела дисциплины                                                                                                                                                                                                       | Количество часов |
|-------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1     | Статика                         | Аналитические условия равновесия произвольных пространственной и плоской систем сил. Разобрать подробно последовательность выполнения расчётной схемы при решении типовой задачи по статике.                                        | 1                |
| 2     | Кинематика                      |                                                                                                                                                                                                                                     |                  |
| 2.1   | Кинематика точки                | Координатный и естественный способы задания движения точки. Подробно разобрать нахождение траектории, скорости и ускорений точки на примере решения типовой задачи.                                                                 | 1                |
| 2.2   | Сложное движение точки          | Сложное движение точки: разобрать нахождение скоростей и ускорений точки при сложном движении, в том числе ускорения Кориолиса, с применением теорем о сложении скоростей и о сложении ускорений на примере решения типовой задачи. | 1                |
| 3     | Динамика                        | Две задачи динамики точки. Принцип Даламбера. Решение типовых задач.                                                                                                                                                                | 1                |

### 3.3 Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

## 4. Самостоятельная работа студентов

### 4.1 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Теоретическая механика»

Перечень разделов дисциплины и рекомендуемой литературы (из списка основной и дополнительной литературы) для самостоятельной работы студентов приведены в таблице 9.

Таблица 9 - Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

| № п/п | Раздел дисциплины | Литература (ссылка на номер в списке литературы) |
|-------|-------------------|--------------------------------------------------|
| 1     | Статика           | Основная: 1,2,3<br>Дополнительная: 1,2,3,5       |
| 2     | Кинематика        | Основная: 1,2,3<br>Дополнительная: 1,4,6         |
| 3     | Динамика          | Основная: 1,2,3<br>Дополнительная: 1,7,8         |

## 5 Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Теоретическая механика»

### 5.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

#### 5.2

Таблица 10 - Паспорт фонда оценочных средств

| № п/п | Контролируемые разделы дисциплины | Код контролируемой компетенции | Литература (ссылка на номер в списке литературы) |
|-------|-----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1     | Статика                           | ОПК-3                          | РГР, экзамен                                     |
| 2     | Кинематика                        |                                |                                                  |

|   |          |  |  |
|---|----------|--|--|
| 3 | Динамика |  |  |
|---|----------|--|--|

### 5.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 11 - Этапы формирования компетенций

| № | Этапы формирования компетенций по разделам дисциплины | Код контролируемой компетенции | Период формирования компетенций | Вид занятий, работы                        |
|---|-------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------|
| 1 | Статика                                               | ОПК-1                          | 3 семестр                       | Лекция, практические занятия, РГР, экзамен |
| 2 | Кинематика                                            |                                |                                 |                                            |
| 3 | Динамика                                              |                                |                                 |                                            |

| Дескриптор компетенции | Показатель оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Форма контроля |                  |      |         |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------|------|---------|
|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | РГР            | Домашнее задание | Тест | Экзамен |
| <b>Знает</b>           | методы исследования систем сил, методы решения задач механики при условии равновесия тел и механических систем; методы определения характеристик движения точки и тела при различных способах задания их движения; методы и принципы исследования движения тел при действии сил                       | +              | +                | +    | +       |
| <b>Умеет</b>           | формулировать решаемые задачи в понятиях теоретической механики; разрабатывать механико-математические модели, адекватно отражающие основные свойства рассматриваемых явлений; выполнять исследование математических моделей механических явлений с применением современных информационных технологий | +              | +                | +    | +       |
| <b>Владеет</b>         | навыками практического использования                                                                                                                                                                                                                                                                  | +              | +                | +    | +       |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
|  | методов и принципов теоретической механики при решении задач; навыками самостоятельного отслеживания новой информации в процессе производственной и научной деятельности, используя современные образовательные и информационные технологии; методами теоретического и экспериментального исследования в механике. |  |  |  |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|

### 5.3.1. Этап промежуточного контроля знаний студентов заочной формы обучения в третьем семестре

Результаты промежуточного контроля знаний (экзамен) оцениваются по четырехбальной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «не удовлетворительно».

Таблица 12 - Критерии и шкала оценки знаний промежуточного контроля знаний

| Дескриптор компетенции | Показатель оценивания                                                                                                                                                                                                                                | Критерий оценивания                                                                                                                                                                                                                                   | Оценка  |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| <b>Знает</b>           | методы решения задач механики при условии равновесия тел и механических систем; методы определения кинематических характеристик движения точки и тела при различных способах задания их движения; методы исследования движения тел при действии сил. | Логически последовательные, содержательные, полные, правильные и конкретные ответы на все вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы; использование в необходимой мере в ответах на вопросы материалов всей рекомендованной литературы. | Отлично |
| <b>Умеет</b>           | решать соответствующие конкретные задачи механики при равновесии и движении твердых тел и механических систем                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                       |         |
| <b>Владеет</b>         | навыками использования методов теоретической механики при решении практических задач; методами теоретического и экспериментального исследования в механике.                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                       |         |
| <b>Знает</b>           | методы решения задач механики при условии равновесия тел и механических систем; методы определения кинематических характеристик движения точки и тела при различных способах задания их движения; методы исследования движения тел при действии сил. | Последовательные, правильные, конкретные ответы на вопросы экзаменационного билета; при отдельных несущественных неточностях.                                                                                                                         | Хорошо  |

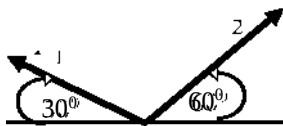
| Дескриптор компетенции | Показатель оценивания                                                                                                                                                                                                                                | Критерий оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Оценка |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <b>Умеет</b>           | решать соответствующие конкретные задачи механики при равновесии и движении твердых тел и механических систем                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |
| <b>Владеет</b>         | навыками использования методов теоретической механики при решении практических задач; методами теоретического и экспериментального исследования в механике.                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |
| <b>Знает</b>           | методы решения задач механики при условии равновесия тел и механических систем; методы определения кинематических характеристик движения точки и тела при различных способах задания их движения; методы исследования движения тел при действии сил. | В основном правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на экзаменационные вопросы при неточностях и несущественных ошибках в освещении отдельных положений.                                                                                                                                                 | Удовл. |
| <b>Умеет</b>           | решать соответствующие конкретные задачи механики при равновесии и движении твердых тел и механических систем                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |
| <b>Владеет</b>         | навыками использования методов теоретической механики при решении практических задач; методами теоретического и экспериментального исследования в механике.                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |
| <b>Знает</b>           | методы решения задач механики при условии равновесия тел и механических систем; методы определения кинематических характеристик движения точки и тела при различных способах задания их движения; методы исследования движения тел при действии сил. | 1. Студент демонстрирует небольшое понимание экзаменационных вопросов и заданий. Многие требования, предъявляемые к ним не выполнены.<br>2. Студент демонстрирует непонимание экзаменационных вопросов и заданий.<br>3. У студента нет ответа на экзаменационные вопросы и задания. Не было попытки их выполнить. | Неуд.  |
| <b>Умеет</b>           | решать соответствующие конкретные задачи механики при равновесии и движении твердых тел и механических систем                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |
| <b>Владеет</b>         | навыками использования методов теоретической механики при решении практических задач; методами теоретического и экспериментального исследования в механике.                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |

**5.3. Примерный перечень оценочных средств ( типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)**

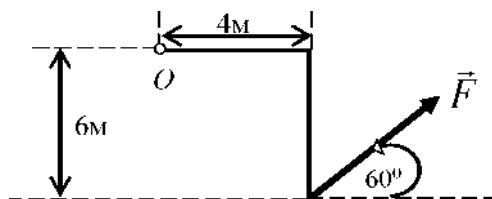
### 5.3.1 Примерная тематика и содержание тестовых заданий по теоретической механике

#### Статика

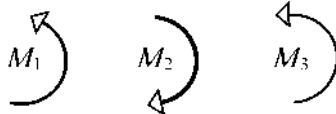
1. Найдите сумму проекций сил  $F_1$  и  $F_2$  на ось  $x$ , если  $F_1 = 10$  Н,  $F_2 = 20$  Н.



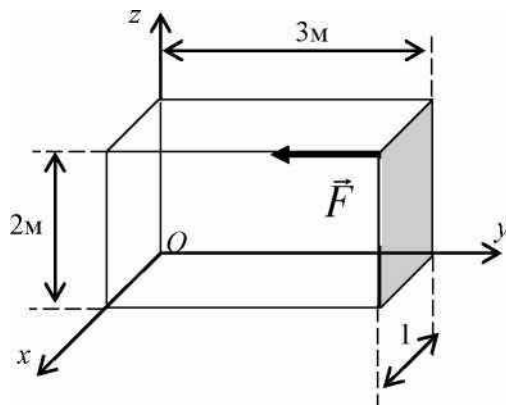
2. Найти момент силы  $F$  относительно точки  $O$ , если  $F = 10$  Н.



3. В одной плоскости расположены три пары. Определить момент пары  $M_2$ , при котором эта система трёх пар находится в равновесии, если  $M_1 = 5$  кН,  $M_3 = 2$  кН.



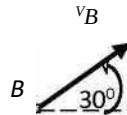
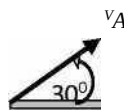
4. Найдите момент силы  $F$  относительно оси  $Ox$ , если  $F = 10$  Н.



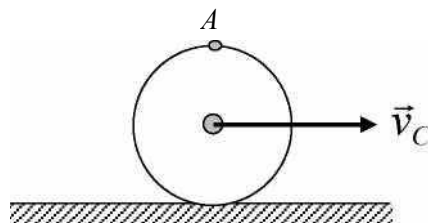
5. Определить момент пары, если  $AB = 2$  м,  $F_1 = F_2 = 10$  Н.

### Кинематика

1. Даны проекции скорости точки на координатные оси  $v_x = 3t$ ,  $v_y = 2t$ . Определить модуль ускорения точки в момент времени  $t_1 = 1$  с.
2. Стержень  $AB$  длины 0,5 м движется в плоскости чертежа. В некоторый момент времени скорости точек  $A$  и  $B$  равны  $v_A = v_B = 2$  м/с и параллельны. Чему равна угловая скорость стержня.



3. Определить скорость точки  $A$  колеса, которое катится без скольжения по неподвижной поверхности, если точка  $C$  имеет скорость  $v_C = 2$  м/с.



4. криволинейной траектории по закону касательное ускорение в момент времени  $t_1 = 1$  с.

Точка движется по  $S = 2t^3 + 3t$ . Найти

5. Скорость точки  $A$  кривошипа  $OA$  равна 4 м/с. Определить угловую скорость кривошипа, если  $OA = 0,5$  м.



6. Укажите номер формулы, по которой определяется модуль ускорение Кориолиса:

- 1)  $a_{кор} = 2\omega_{отн} v_{отн} \sin \alpha$ ;
- 2)  $a_{кор} = \omega_{отн} v_{отн} \sin \alpha$ ;
- 3)  $a_{кор} = 2\omega_{отн} v_{отн} \sin \alpha$ ;
- 4)  $a_{кор} = 2\omega_{отн} v_{отн} \sin \alpha$ .

7. Чему равен модуль абсолютной скорости точки, если векторы ее переносной и относительной скоростей направлены под прямым углом друг к другу и их модули соответственно равны 3 м/с и 4 м/с?

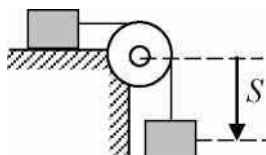
8. Автомобиль движется по дороге со скоростью  $v = 20$  м/с. Определить радиус закругления дороги, в момент, когда нормальное ускорение  $a_n = 10$  м/с<sup>2</sup>.

$$2 \text{ м} = 61,2 \text{ кН м};$$

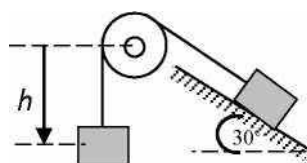


## Динамика

1. Чему равен модуль силы, действующей на точку массой 3 кг в момент времени  $t_1 = 1$  с, если она движется по оси  $Ox$  согласно уравнению  $x = t$  ( $x$  - в метрах,  $t$  - в секундах)?
2. Материальная точка массой 1 кг движется по закону  $S = 6 + 2t^{3/4}$ . Определить модуль количества движения точки в момент  $t_1 = 1$  с.
3. Два груза массой  $m = 1$  кг каждый соединены гибкой нитью переброшенной через неподвижный невесомый блок, движутся согласно закону  $S = 2t$ . Определить кинетическую энергию системы грузов.



4. Тело массой  $m = 2$  кг от толчка поднимается по гладкой наклонной плоскости с начальной скоростью  $v_0 = 2$  м/с. Определить работу силы тяжести на пути, пройденном телом до остановки.
5. Тело 1 массой  $m_1 = 4$  кг опускается на расстояние  $h = 1$  м, поднимая скользящее по наклонной плоскости тело 2 массы  $m_2 = 2$  кг. Определить работу, совершаемую силами тяжести на этом перемещении.



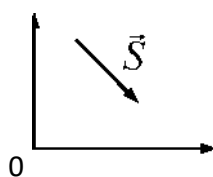
Для оперативного контроля остаточных знаний конкретной учебной группы по теоретической механике на кафедре «Автомобили и транспортно-технологические средства» разработаны тесты, представленные билетами (индивидуальными заданиями) с вопросами из различных разделов дисциплины и пятью вариантами ответов на каждый из них.

### Примерный вариант индивидуального тестового задания

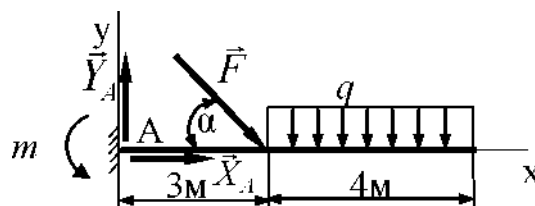
Λ\*

1. Что можно сказать о проекции силы  $S$  на координатную ось  $Ox$ ?

1.  $S_x > 0$ ;
2.  $S_x < 0$ ;
3.  $S_x = 0$ ;
4.  $S_x = ,$ .



2. Найти величину момента  $m$  реактивной пары сил, возникающей в опоре А балки, нагруженной сосредоточенной силой  $F = 10$  кН и равномерно распределенной нагрузкой интенсивности  $q = 2$  кН/м, если угол  $\alpha = 45^\circ$ . Размеры приведены на рисунке.



- 3  $m = 55$  кН м;
- 4  $m = 66$  кН м;
- 5  $m = 70$  кН м.

3. При вращении ротора его угловая скорость изменяется по закону  $\omega = nt + t^2$ . Определить угловое ускорение при  $t = n$  с.

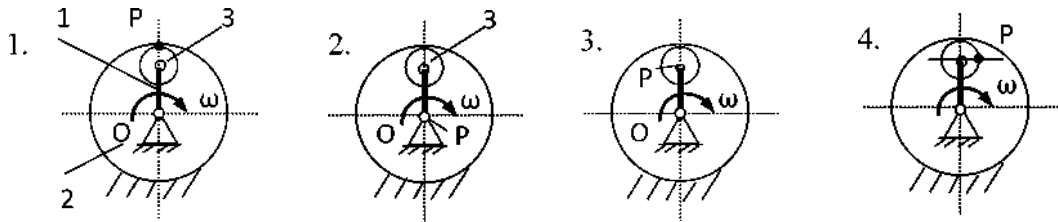
3 п;

2. п;

3. 2 п;

4. 4 п.

4. На каком из чертежей правильно показан мгновенный центр скоростей (точка Р) спутника 3.



5. Какое выражение определяет мощность силы при

поступательном движении твердого тела?

1.  $F_t dS$ ;

2.  $Ma$ ,

3.  $F_t v$ ,

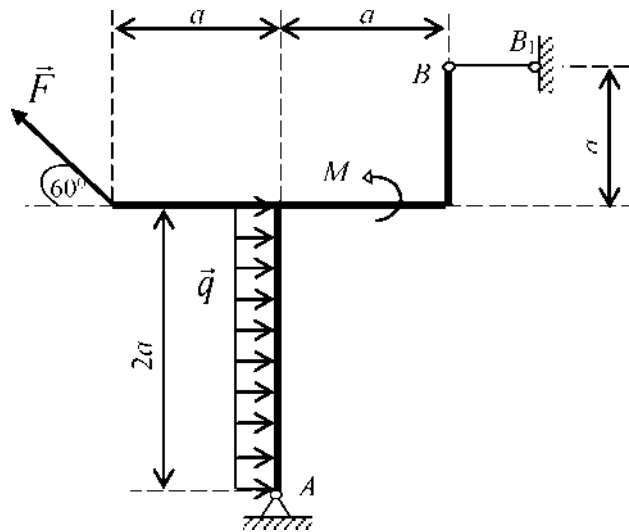
4.  $Mv_c$ .

### 5.3.2 Примерная тематика и содержание расчетно-графических работ

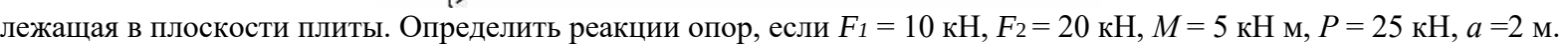
#### РГР №1. Статика

**Задача 1.1** Жесткая прямоугольная рамка, расположенная в вертикальной плоскости, закреплена в точке  $A$  шарнирно, а в точке  $B$  прикреплена к невесомому стержню.

Определить реакции опор рамки, если на нее действуют равномерно распределенная нагрузка интенсивности  $q = 2$  кН/м, активная сила  $F = 4$  кН, пара сил с моментом  $M = 5$  кН м, при окончательных расчетах принять  $a = 2$  м.



**Задача 1.2** Прямоугольная плита весом  $P$  закреплена сферическим шарниром в т.  $A$ , цилиндрическим подшипником в точке  $B$  и невесомым стержнем  $CC_1$ . На плиту действуют две силы  $F_1$  и  $F$  направленные параллельно координатным осям (точки приложения сил находятся в середине сторон) и пара с моментом  $M$ ,



## РГР №2. Кинематика

**Задача 2.1.** Точка  $M$  движется в плоскости  $Oxy$  согласно уравнениям:

$$x = t^2 - t + 1; y = 2t^2 - 2t + 3,$$

где  $x$  и  $y$  выражены в метрах,  $t$  - в секундах.

1. Найти уравнение траектории точки.

2. Для момента времени  $t_k = 1$  с найти положение точки на траектории, ее скорость и ускорение и показать их направление на рисунке, а также найти касательное и нормальное ускорения точки и радиус кривизны траектории в соответствующей точке.



**Задача 2.2.** Трубка  $OA$  вращается по закону  $\phi = 4t - t^2$  вокруг неподвижной оси  $O$ . Шарик  $M$  движется вдоль трубки по закону  $OM = 2 \cdot t^3 + 3$ . Определить абсолютную скорость и абсолютное ускорение шарика в момент времени  $t_1 = 1$  с.

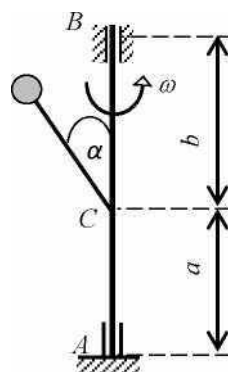
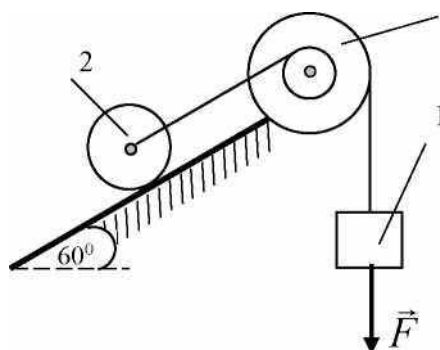
## РГР №3. Динамика

**Задача 3.1.** Груз массой  $m = 3$  кг, получив в точке  $A$  начальную скорость  $v_0 = 20$  м/с, движется по гладкой горизонтальной поверхности под действием постоянной силы  $Q = 5$  Н, направленной в сторону движения и силы сопротивления  $R = \mu g$ . Определить скорость груза в момент времени  $t = 2$  с.

**Задача 3.2.** Механическая система состоит из груза 1, сплошного однородного цилиндра 2 и двухступенчатого шкива 3 с радиусами ступеней  $R = 0,3$  м,  $r = 0,1$  м. Массу шкива считать равномерно распределенной по внешнему ободу. Каток 2 (сплошной однородный цилиндр) катится по опорной плоскости без скольжения. Тела системы соединены нитями, намотанными на шкив; участки нитей параллельны соответствующим плоскостям.

Под действием постоянной силы  $F$  система приходит в движение из состояния покоя. При движении системы на шкив 3 действует постоянный момент  $M$  сил сопротивления (от трения в подшипниках).

Определить значение искомой величины в тот момент времени, когда перемещение груза 1 под действием постоянной силы  $F$  станет равным  $S_1$ .



**Задача 3.3.** Вертикальный вал  $AB$ , вращающийся с постоянной угловой скоростью  $\omega$  закреплен подпятником в точке  $A$  и цилиндрическим подшипником в точке  $B$ . К валу жестко прикреплен невесомый стержень длиной  $l$  с точечной массой  $m$  на конце. Пренебрегая весом вала, определить реакции подпятника  $A$  и подшипника  $B$ .

### 5.3.3 Вопросы для подготовки к экзамену для студентов заочной формы обучения

#### Статика

1. Предмет и модели теоретической механики как объекты её изучения: материальная точка, механическая система, абсолютно твердое тело. Сила, проекции силы на ось и на плоскость.
2. Момент силы относительно центра (точки) как вектор: линия действия силы, плечо силы, модуль и направление. Алгебраический момент силы.
3. Момент силы относительно оси. Геометрический и аналитический способы его нахождения.
4. Основные понятия статики: система сил, уравновешенная (равновесная) система сил, эквивалентные системы сил, равнодействующая системы сил. Аксиомы статики.
5. Пара сил и момент пары как вектор, свойства пары и системы пар, теорема о сложении пар и условия равновесия системы пар. Алгебраический момент пары.
6. Связи и их реакции. Изображение реакций или их составляющих в расчётных схемах.
7. Система сходящихся сил: приведение к простейшему виду и условия равновесия. Теорема о трёх силах.
8. Лемма Пуансо о параллельном переносе силы. Произвольная пространственная система сил: приведение к простейшему виду (основная теорема статики) и условия равновесия.
9. Критерий эквивалентности двух систем сил. Теорема о моменте равнодействующей.
10. Плоская система сил: приведение к простейшему виду и условия равновесия (три формы).
11. Равновесие системы тел. Понятие о статически определённых задачах.
12. Трение скольжения. Законы трения. Угол и конус трения. Понятие о самоторможении.
13. Трение качения. Законы трения качения.
14. Равнодействующая двух параллельных сил. Центр параллельных сил.
15. Центр тяжести и его координаты. Методы нахождения положения центра тяжести. Центры тяжести некоторых однородных фигур.

#### Кинематика

16. Основные понятия кинематики. Векторный способ задания движения точки: уравнение движения, траектория, скорость и ускорение точки.
17. Координатный способ задания движения точки: кинематические уравнения движения, траектория (в явной - координатной форме), скорость и ускорение точки.
18. Естественный способ задания движения точки: кинематическое уравнение движения, естественные оси, скорость и ускорения точки. Частные случаи движения точки.
19. Основные понятия кинематики твёрдого тела: виды движения, теорема о проекциях скоростей двух точек тела на соединяющую их прямую как ось.
20. Поступательное движение. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек тела.
21. Вращательное движение: уравнение движения, угловая скорость и угловое ускорение тела, скорости и ускорения точек тела.
22. Плоскопараллельное (плоское) движение: уравнения движения и основные кинематические характеристики.
23. Теорема о сложении скоростей точки плоской фигуры.
24. Теорема о сложении ускорений точки плоской фигуры.
25. Сферическое движение (движение вокруг неподвижной точки): углы Эйлера и кинематические уравнения движения тела.
26. Мгновенная ось вращения, угловая скорость и ускорение тела при сферическом движении, скорости и ускорения точек тела. Формулы Пуассона.
27. Общий случай движения свободного твёрдого тела: кинематические уравнения, основные кинематические характеристики, скорости и ускорения точек тела.
28. Абсолютное, относительное и переносное движения точки [тела].
29. Теорема о сложении скоростей точки при сложном движении.
30. Теоремы о сложении ускорений точки при сложном движении. Ускорение Кориолиса.

#### Динамика

31. Законы механики как аксиомы динамики. Основное уравнение динамики точки.
32. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в декартовых координатах.
33. Естественные уравнения движения материальной точки (в форме Эйлера).
34. Первая задача динамики точки и последовательность её решения.

35. Вторая задача динамики точки и последовательность её решения.
36. Основное уравнение динамики относительного движения точки.
37. Силы внешние и внутренние. Дифференциальные уравнения движения механической системы.
38. Масса и центр масс механической системы.
39. Осевые и центробежные моменты инерции. Главные и центральные оси инерции.
40. Количество движения [импульс] механической системы.
41. Импульс силы.
42. Теоремы об изменении количества движения [импульса] механической системы.
43. Теорема о движении центра масс. Дифференциальные уравнения поступательного движения твердого тела.
44. Кинетический момент (главный момент количества движения) механической системы относительно центра и оси.
45. Теорема об изменении кинетического момента механической системы относительно центра.
46. Теорема об изменении кинетического момента механической системы относительно оси. Дифференциальное уравнение вращательного движения твердого тела.
47. Кинетическая энергия механической системы и ее выражения для частных видов движения твердого тела: поступательного, вращательного и плоского.
48. Работа и мощность силы.
49. Вычисление работ в частных случаях: силы тяжести, силы упругости, вращающего момента.
50. Теорема об изменении кинетической энергии.
51. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы. Уравнения кинетостатики.
52. Главный вектор и главный момент сил инерции.
53. Приведение сил инерции точек твердого тела к простейшему виду в практически важных случаях: при поступательном движении, при вращении вокруг главной центральной оси инерции, при плоском движении в плоскости материальной симметрии.
54. Динамические реакции вращающегося твердого тела.

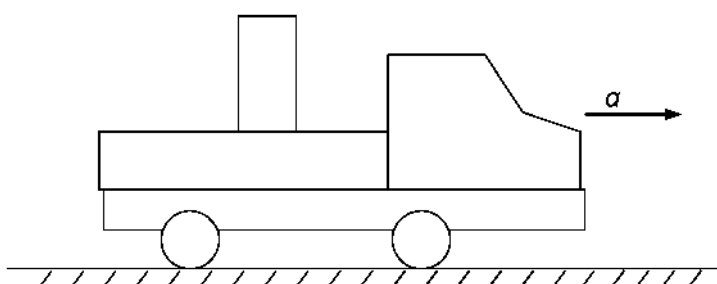
### 5.3.4 Примерный вариант экзаменационного билета

Рязанский  
институт (филиал)  
Московского  
политехнического  
университета

Экзаменационный билет № 7  
**ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**  
**Статика, кинематика и динамика**  
Направление подготовки 23.03.03  
Направленность образовательной программы  
«Автомобили и автомобильное хозяйство»  
Заочная форма обучения, 2 курс, 3 семестр

Утверждено  
на заседании кафедры АиТТС  
Протокол № 2  
от 19. 10. 2020 г.  
Зав. кафедрой

1. Вращательное движение твёрдого тела: кинематическое уравнение, угловая скорость, угловое ускорение, скорости и ускорения точек тела.
2. Силы внешние и внутренние. Дифференциальные уравнения движения механической системы.
3. Задача. В кузове движущегося прямолинейно и равноускоренно по горизонтальной



плоскости автомобиля, установлен груз, который можно рассматривать как однородный прямоугольный параллелепипед. При каком значении ускорения  $a$  произойдет опрокидывание груза, если его высота втрое больше ширины:  $h = 3b$ .

## **5.4. Порядок процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на этапе промежуточного контроля знаний**

### **5.4.1 Методические рекомендации по проведению экзамена**

#### **Цель проведения экзамена**

Основной целью проведения элементов промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по разделам учебной дисциплины. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретических знаний, умения применять их к решению практических задач, степени освоения студентами практическими навыками и умениями в объёме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

#### **Форма проведения**

Форма промежуточной аттестации устанавливается учебным графиком. Экзамен проводится в объёме рабочей программы в устной форме. Экзаменационные билеты имеют две части - теоретическую и практическую. Информация о структуре билетов доводится студентам заблаговременно.

#### **Метод проведения**

Экзамен проводится по билетам.

#### **Критерии допуска студентов к экзамену**

В соответствии с требованиями руководящих документов и согласно Положению о текущем контроле знаний и промежуточной аттестацией студентов института, к экзамену допускаются студенты, выполнившие все требования рабочей программы и защитившие курсовой проект по дисциплине, предусмотренный в текущем семестре учебным графиком.

#### **Организационные мероприятия по проведению экзамена**

Экзамен принимается преподавателем-лектором.

На основании высоких результатов рейтинга текущего контроля студент может быть освобождён от сдачи экзамена. Критерии такого освобождения приведены в рейтинг - плане рабочей программы по дисциплине.

От экзамена освобождаются студенты, показавшие высокие результаты рейтинга в семестре, с выставлением им оценки «хорошо». Со студентами, имеющими претензии на оценку «отлично» проводится собеседование во время экзамена.

#### **Методические указания экзаменатору**

Во время подготовки к экзамену возможны индивидуальные консультации, а перед днём проведения экзамена проводится окончательная предэкзаменационная консультация.

При проведении предэкзаменационных консультаций рекомендуется:

- дать организационные указания о порядке работы при подготовке к экзамену, рекомендации по лучшему усвоению и приведению в стройную систему изученного материала дисциплины;

- ответить на непонятные, слабо усвоенные вопросы;

- дать ответы на вопросы, возникшие в процессе изучения дисциплины и выходящие за рамки учебной программы, «раздвинуть границы»;

- помочь привести в стройную систему знания обучаемых.

Для этого необходимо:

- уточнить учебный материал заключительной лекции. На ней целесообразно указать наиболее сложные места курса, обратив внимание на так называемые «подводные камни», выявленные на предыдущих экзаменах (зачётах);

- определить занятие, на котором заблаговременно довести организационные указания по подготовке к экзамену.

В аудитории, где принимается экзамен, может одновременно находиться студентов из расчёта не более десяти экзаменуемых на одного экзаменатора.

Время, отведённое на подготовку ответа по билету, не должно превышать 45 минут. По истечению данного времени после получения билета (вопроса) студент должен быть готов к ответу.

Студенту на экзамене разрешается брать один билет. В случае, когда экзаменуемый не может ответить на вопросы билета, ему может быть представлена возможность выбрать второй билет при условии снижения оценки на 1 балл.

Использование материала, не предусмотренных указанным перечнем, а также попытка

общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированные преподавателем перемещение по аудитории и т.п. не разрешается и являются основанием для удаления студента из аудитории с последующим проставлением в ведомости оценки «неудовлетворительно».

Студент, получивший на экзамене неудовлетворительную оценку, ликвидирует задолженность в сроки, устанавливаемым приказом директора института. Пересдача экзамена по одному и тому же предмету допускается не более 2-х раз. Окончательная пересдача экзамена принимается комиссией в составе трёх человек (заведующий кафедрой, лектор потока, преподаватель родственной дисциплины).

Задача преподавателя на экзамене заключается в том, чтобы внимательно заслушать студента, проконтролировать решение практических заданий, предоставить ему возможность полностью изложить ответ. Заслушивая ответ и анализируя методы решений практических заданий, преподаватель постоянно оценивает насколько полно, системно и осмысленно осуществляется ответ, решается практическое задание.

В тех случаях, когда ответы на вопросы или практические действия были недостаточно полными или допущены ошибки, преподаватель после ответов студентом на все вопросы задаёт дополнительные вопросы с целью уточнения уровня освоения дисциплины. Содержание индивидуальных вопросов не должно выходить за рамки рабочей программы. Если студент затрудняется сразу ответить на дополнительный вопрос, он должен спросить разрешения предоставить ему время на подготовку и после подготовки отвечать на него.

Результаты промежуточной аттестации определяются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

***Основными требованиями к ответу являются:***

1. Условный объём знаний учебного материала, подлежащий контролю, т.е. та сумма фактов, определений, понятий, законов, которая должна быть усвоена студентом по отдельно взятому занятию, теме при текущем контроле или по дисциплине в целом.

2. Системность знаний - это понимание студента взаимосвязей учебного материала с обеспечивающими учебными дисциплинами данных других кафедр, необходимость знаний дисциплины для последующего обучения, понимание дисциплины в целом, ее законов и закономерностей.

3. Осмысленность знаний, умений и навыков предполагает доказательные, обоснованные, точные и убедительные ответы на вопросы, умение делать по ним выводы, использование теоретических знаний для объяснения физических процессов в технике и работе в различных режимах; быстрое, правильное и творческое принятие решения.

4. Прочность знаний - это твердое удержание в памяти знаний, а также сохранение умений навыков, обеспечивающих осмысленную интерпретацию нового материала, установление связей между ними и тем, что уже известно, уверенное использование знаний в различных ситуациях.

***Рекомендации по выставлению оценки за ответ.***

«**Отлично**», если студент показал глубокие знания программного материала по поставленному вопросу, грамотно и логически стройно излагает, быстро принимает правильное решение, правильно отвечает на дополнительные вопросы.

«**Хорошо**», если студент твёрдо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет полученные знания к решению практических заданий.

«**Удовлетворительно**», если студент имеет знания только основного материала по поставленному вопросу, но не усвоил его деталей, не допускает грубых ошибок в ответе, требует в отдельных случаях наводящих вопросов для правильного решения, допускает отдельные неточности.

«**Неудовлетворительно**», если студент допускает грубые ошибки в ответе на поставленный вопрос, не может применять полученные знания на практике при решении заданий.

Таблица 11 - Рекомендации для определения оценки по результатам контроля

| Критерии | «Отлично» | «Хорошо» | «Удовлетворительно» |
|----------|-----------|----------|---------------------|
|----------|-----------|----------|---------------------|



|               |                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                  |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Объем         | Глубокие знания, уверенные действия по решению практических заданий в полном объеме учебной программы.                                                                                       | Достаточно полные знания, правильные действия по решению практических заданий в объеме учебной программы                                                                      | Твердые знания в объеме основных вопросов, в основном правильные решения практических заданий                                                                    |
| Системность   | Ответы на вопросы логично увязаны с учебным материалом, вынесенным на контроль, а также с тем, что изучал ранее.                                                                             | Ответы на вопросы увязаны с учебным материалом, вынесенные на контроль, а также с тем, что изучал ранее.                                                                      | Ответы на вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на контроль. Имеется необходимость в постановке наводящих вопросов                                  |
| Осмысленность | Правильные и убедительные ответы. Быстрое, правильное и творческое принятие решений, безупречная отработка решений заданий. Умение делать выводы.                                            | Правильные ответы и практические действия. Правильное принятие решений. Грамотная отработка решений по заданиям.                                                              | Допускает незначительные ошибки при ответах и практических действиях. Допускает неточность в принятии решений по заданиям.                                       |
| Прочность     | В ответах и практических решениях показаны твердые знания основного материала предшествующих блоков (семестров), сохранение умений и навыков, их уверенное применение в различных ситуациях. | В ответах и практических решениях показаны хорошие знания основ предшествующих блоков (семестров), сохранены основные умения и навыки, и их применение в различных ситуациях. | В ответах и практических решениях показаны недостаточные знания предшествующих блоков (семестров), сохранены основные умения и навыки, и их основное применение. |

Интегральная оценка знаний, умений и навыков студента определяется по частным оценкам на все вопросы билета, в соответствии с указанными критериями.

При определении интегральной оценки по трём частным оценкам выводятся:

- «отлично», если в частных оценках не более одной оценки «хорошо», а остальные - «отлично»;

- «хорошо» или «удовлетворительно», если в частных оценках не более одной оценки «удовлетворительно» или «неудовлетворительно» соответственно.

Принимающий экзамен несёт личную ответственность за правильность выставленной оценки.

Положительная оценка («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), заносится преподавателем, принимающим экзамен или зачёт, в экзаменационную ведомость и зачётную книжку. Оценка «неудовлетворительно» проставляется только в экзаменационную ведомость. Каждая оценка заверяется подписью экзаменатора, принимающего экзамен.

## **6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины «Теоретическая механика»**

### **а) основная литература:**

1. Цивильский В.Л. Теоретическая механика. - М.: Изд-во Инфра - М, 2014, -319 с.
2. Тарасов В.Н. и др. Теоретическая механика. - М.: Изд-во ТрансЛит, 2010. - 560 с
3. Бутенин Н.В., Лунц Я.Л., Меркин Д.Р. Курс теоретической механики: Учебник. Спб.: Лань, 2008. 736 с.
4. Мещерский И.В. Задачи по теоретической механике: Учебное пособие. 49-е изд., стер. / Под ред. В.А. Пальмова, Д.Р. Меркина. - СПб.: Изд-во «Лань», 2008. - 448 с.

### **б) дополнительная литература:**

1. Васько Н.Г. и др. Теоретическая механика: Учеб.- Ростов н/Д: Феникс, 2012. - 302 с.
2. Митюшов Е.А., Берестов С.А. Теоретическая механика: Учеб. для вузов. - М.: Издат. центр «Академия», 2011. - 320с.

3. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики: Учебн. для втузов. - М.: Высш. шк., 2002. - 416 с.
4. Иванкина О.П. Краткий курс теоретической механики. Статика. - Рязань: РИ МГОУ, 2010 - 60 с.
5. Иванкина О.П. Теоретическая механика. Статика. Конспект лекций.: - Рязань: РИ МГОУ, 2008. - 82 с.
6. Иванкина О.П. Теоретическая механика. Кинематика. Конспект лекций.: - Рязань: РИ МГОУ, 2010. - 80 с.
7. Иванкина О.П. Теоретическая механика. Статика. Контрольные задания для студентов - заочников. Рязань, РИ МГОУ, 2013
8. Иванкина О.П. Теоретическая механика. Кинематика. Контрольные задания для студентов - заочников. Рязань, РИ МГОУ, 2012
9. Иванкина О.П. Теоретическая механика. Динамика. Контрольные задания для студентов - заочников. Рязань, РИ МГОУ, 2013
10. Иванкина О.П., Лощинин Н.В. Теоретическая механика. Динамика материальной точки. Практикум. Рязань, РИ Университета машиностроения (МАМИ), 2015.

## **7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины «Теоретическая механика»**

| <b>№ п/п</b> | <b>Наименование ресурса сети «Интернет»</b>  | <b>Электронный адрес ресурса</b>                                      |
|--------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 1            | Электронная библиотечная система «КнигаФонд» | <a href="http://library.knigafund.ru">http://library.knigafund.ru</a> |
| 2            | Электронная библиотека учебной литературы    | <a href="http://www.alleng.ru">http://www.alleng.ru</a>               |
| 3            | Теоретическая механика.                      | <a href="http://www.teoretmet.ru">www.teoretmet.ru</a>                |
| 4            | Курс лекций. Теоретическая механика.         | <a href="http://www.toehelp.ru">www.toehelp.ru</a>                    |
| 5            | Задачи по различным разделам курса механики. | <a href="http://www.vuz.exponenta.ru">www.vuz.exponenta.ru</a>        |

## **8 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины «Теоретическая механика»**

### **8.1 Методические указания по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции**

Лекции должны составлять основу теоретического обучения. На лекциях излагается содержание курса «Теоретическая механика».

На лекциях излагается содержание наиболее сложных вопросов дисциплины, формируются основные понятия и определения в данной области, концентрируется внимание студентов на наиболее сложных и ключевых вопросах дисциплины.

Лектор обязан излагать содержание курса в логической последовательности и доступной форме, базируясь на знаниях студентов, полученных при изучении естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин.

С целью качественного усвоения студентами материала дисциплины каждая лекция должна носить проблемный характер. То есть, перед обучающимися ставится та или иная проблема, а в ходе лекции, базируясь на ранее полученных ими знаниях, рассматриваются пути решения поставленной проблемы на основе достижений науки и техники.

Для повышения прикладной направленности дисциплины рекомендуется следующая схема изложения материала. Вначале студентов знакомят с основными теоретическими положениями по поставленному вопросу, затем рассматривают цель и пути решения задачи. На последнем этапе рассматривают направления практической реализации полученных решений.

### **8.2 Методические указания к практическим занятиям**

Относятся к основным видам учебных занятий. Они проводятся с целью закрепления и углубления теоретической подготовки студентов и приобретения ими практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности. Качество и эффективность практического занятия определяется степенью достижения учебно-воспитательных целей. Основным критерием оценки занятия является качество выполненных студентами практических работ. На практических занятиях студенты овладевают основными методами и приемами решения прикладных задач с применением компьютерных технологий, а также получают разъяснения положений курса. Одной

из целей практических занятий является обучение студентов рациональной организации их работы над теоретическим курсом по учебникам и нормативнотехнической документации.

### **8.3 Методические указания к самостоятельной работе**

В рамках общего объема часов, отведенных для самостоятельного изучения дисциплины (94 часа), предусматривается выполнение следующих видов самостоятельных работ студентов (СРС): самостоятельное изучение теоретического материала с самоконтролем по приведенным ниже вопросам, расчетно-графические работы, изучение теоретического материала при подготовке к защите расчетно-графических работ, итоговое повторение теоретического материала.

Самостоятельная работа студентов проводится с целью изучения теоретических положений отдельных вопросов и тем учебной программы, приобретения практических навыков, устойчивых навыков в работе с литературой, умения отбирать главное, анализировать изучаемый материал, самостоятельно формировать конкретные содержательные выводы и принимать обоснованные решения.

Самостоятельная работа над учебным материалом должна быть определяющим фактором успешного освоения курса дисциплины. Содержание внеаудиторной самостоятельной работы студентов должно сводиться к изучению предусмотренных программой теоретических положений курса, выполнению текущих заданий и индивидуальных заданий, по отдельным разделам, цель которых - развить и закрепить навыки в решении прикладных задач, ориентированных на специализацию студентов.

Консультации проводятся как индивидуальные, так и групповые. При проведении консультаций полезно использовать вопросно-ответный метод.

### **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Теоретическая механика».**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Теоретическая механика» широко используются следующие информационные технологии:

1. Чтение лекций с использованием презентаций.

2. Проведение практических занятий на базе компьютерных классов с использованием ИКТ технологий.

3. Осуществление текущего контроля знаний на базе компьютерных классов с применением ИКТ технологий.

Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе:

- ОС Windows 7;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Office 2013;
- MathCad 15 Rus.

### **10 Материально-техническое обеспечение дисциплины «Теоретическая механика»**

| <b>Аудитория</b>                 | <b>Вид занятия</b>     | <b>Материально-технические средства</b>                                                |
|----------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| № 216<br>Лекционная<br>аудитория | для лекционных занятий | -столы, стулья, классная доска, кафедра<br>для преподавателя, экран, ноутбук, проектор |

|                                                  |                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| № 34<br>лаборатория<br>теоретической<br>механики | для практических<br>занятий   | Персональный компьютер -5 шт. -<br>подключение к сети Интернет, -<br>программное обеспечение<br>1.Типовой комплект оборудования :<br>1.1. Маятник Обербека<br>1.2. Баллистический крутильный маятник<br>1.3. Прибор для исследования колебаний<br>несвободных систем<br>1.4. Машина Атвуда<br>1.5. Маятник Максвелла<br>1.6. Прибор для исследования столкновения<br>шаров<br>1.7. Универсальный маятник<br>2.Закрытый стеклянный баллон<br>3. Вискозиметр Оствальда<br>4.Физический маятник<br>5. Трифилярный подвес с набором тел<br>6. Секундомер<br>7. Насос<br>8. Штангенциркуль |
| № 216<br>Лекционная<br>аудитория                 | для самостоятельной<br>работы | - столы, стулья, классная доска, кафедра для<br>преподавателя, экран, ноутбук, проектор                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

### **11 Особенности реализации дисциплины «Теоретическая механика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение по дисциплине «Теоретическая механика» инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По дисциплине «Теоретическая механика» обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и дистанционно с использованием возможностей электронной образовательной среды (образовательного портала) и электронной почты.

### **12. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

В качестве основной используется традиционная технология изучения материала, предполагающая живое общение преподавателя и студента. Все виды деятельности студента должны быть обеспечены доступом к учебно-методическим материалам (учебникам, учебным пособиям, методическими указаниями к выполнению расчетно-графических работ).

Учебные материалы должны быть доступны в печатном виде и, кроме того, могут быть представлены в электронном варианте и представляться на CD и (или) размещаться на сайте учебного заведения.

Курс разделен на три традиционных раздела - статику, кинематику и динамику, каждый из которых, в свою очередь, разделяется на модули, соответствующие основным темам дисциплины. По каждому разделу в аудитории проводится самостоятельная работа по выполнению расчетно-графических работ (РГР). При защите выполненной РГР студент должен продемонстрировать как знание теоретических вопросов дисциплины, так и навыки решения соответствующих задач. Выполнение самостоятельных работ и защита РГР являются формой промежуточного контроля знаний по данному разделу.

В процессе самостоятельной работы студент закрепляет полученные знания и навыки, выполняя домашние задания по каждой теме. В качестве итогового контроля предусмотрен экзамен в третьем семестре. По усмотрению преподавателя на одном из последних занятий студенты могут быть опрошены по репетиционным тестам, содержащим задания по всем разделам курса теоретической механики.